

CFD study of an airfoil for small wind turbine applications

*Joji Wata, Mohammed Asid Zullah, Young-Ho Lee

Small horizontal axis wind turbines (HAWTs) can be used to produce power in areas where the wind conditions are not favorable or optimal for large HAWTs. A newly designed airfoil for use in small HAWTs was analyzed in CFD to predict the aerodynamic performance at various Reynolds numbers over a various angles of attack. The coefficient of lift and drag, CL and CD, and the pressure distribution over the airfoil was obtained. It was found that the airfoil could achieve very good aerodynamic characteristics. The results of the numerical analysis will be compared against experimental data for validation purposes.

Key words : airfoil, small wind turbine, low Reynolds number, coefficient of lift, coefficient of drag, pressure distribution

E-mail : *joji@pivlab.net

날개 길이 및 후면부 절개 비율에 따른 해상용 수직축 풍력발전기 특성 평가

*김 남훈, 김 경수, 윤 양일, 오 진석

Characteristics on the chord length and cutting ratio of rear side blade for the offshore vertical axis wind turbine

*Namhun Kim, Kyenogsoo Kim, Yangil Yoon, Jinseok Oh

해상용(offshore) 부이(bouy)는 선박의 항로를 지시하거나 암초, 침몰선 등 항해상의 위험물을 알리기 위해 사용되며, 야간을 위해 등화장치를 설치한 것을 등부표라 한다. 등부표는 야간 점등을 위해 자체 전력 생산시스템을 갖추고 있으나, 기존의 태양광을 이용한 전력 시스템은 해상 환경에 따른 제약이 많아 안정적인 운영이 어려우므로 풍력 발전기(wind turbine)를 이용한 하이브리드 전력 생산시스템으로의 전환이 필요한 실정이다. 선행 연구는 수직축(vertical axis) 양력(lift) 및 항력(drag) 조합형 해상용 풍력발전기 개발에 대하여 수행하였으나, 본 논문에서는 풍력발전기의 효율 증대를 위해 날개 길이 및 후면부 절개 비율에 따른 수직축 풍력발전기 특성에 대하여 연구하였다. 풍력발전기의 설치조건은 선행연구와 동일하게 등명구 교체 작업을 원활하게 하기 위하여 설치 공간을 1m×1m로 제한하였으며, 등부표의 구조를 고려하여 최상단에 지지 프레임을 별도로 구성 하였다. 풍력발전기의 블레이드는 0.6mm의 알루미늄 박판을 절곡하여 NACA 4418의 외형을 가지도록 제작하였고, 블레이드 설계 시 에어포일의 후면부를 절개하여 양력과 항력을 효과적으로 이용하며 저속과 고속에서 높은 효율을 가지도록 설계하였다. 또한 블레이드 날개 길이와 후면부 절개 비율에 따른 풍력발전기 특성을 실험을 통해 비교하여 기준 해상 풍속에서 블레이드 설계 최적화를 수행하였으며 비교 모델 대비 약32% 발전량이 증가한 설계변수 조합을 구하였다.

Key words : Offshore wind turbine(해상 풍력), Vertical axis wind turbine(수직축 풍력), Lift(양력), Drag(항력)

E-mail : *nhkim@rims.re.kr